

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B01D 53/88, 53/86, B01J 35/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/48597 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. September 1999 (30.09.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00600 (22) Internationales Anmeldedatum: 5. März 1999 (05.03.99) (30) Prioritätsdaten: 198 12 321.3 - 20. März 1998 (20.03.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SIGLING, Ralf [DE/DE]; Mörkestrasse 16B, D-91083 Baiersdorf (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE- SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: CATALYTIC CONVERTER BODY

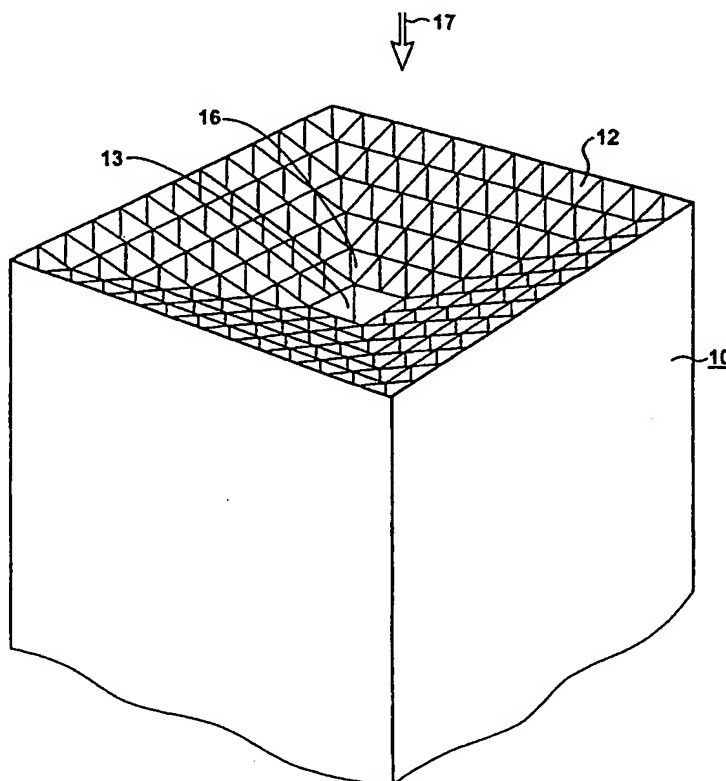
(54) Bezeichnung: KATALYSATORKÖRPER

(57) Abstract

Catalytic converters which operate in a dust-laden waste gas can become blocked by the individual particles (4, 5) contained in an incoming gas. The inventive catalytic converter body (1) therefore comprises a number of first longitudinal channels (2) as well as second longitudinal channels (3), the second longitudinal channels (3) having a larger channel cross-section than the first longitudinal channels (2). The invention hereby enables the individual particles (4, 5) to pass through whilst retaining the advantage of a high specific surface per volume space of the catalytic converter.

(57) Zusammenfassung

Bei einem Katalysator, der in einem staubhaltigen Abgas betrieben wird, besteht das Problem der Verstopfung durch in einem anströmenden Gas enthaltene Einzelpartikel (4, 5). Es wird ein Katalysatorkörper (1) mit einer Vielzahl von ersten Längskanälen (2) angegeben, der auch zweite Längskanäle (3) umfaßt, wobei die zweiten Längskanäle (3) einen größeren Kanalquerschnitt haben als die ersten Längskanäle (2). Hierdurch bleibt der Vorteil einer hohen spezifischen Oberfläche pro Raumvolumen des Katalysators bei gleichzeitiger Durchlässigkeit für Einzelpartikel (4, 5) bestehen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Katalysatorkörper

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Katalysatorkörper mit einer Einström- und einer Ausströmseite und mit einer Vielzahl von von der Einströmseite zur Ausströmseite durchström-
baren Längskanälen.
- 10 Ein Katalysatorkörper wird zur Reinigung von Abgas einer Verbrennungsanlage eingesetzt, beispielsweise zur Entfernung von Stickoxiden nach dem Verfahren der selektiven katalyti-
schen Reaktion (SCR), von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid
15 und/oder Dioxinen aus dem Abgas. Eine Verbrennungsanlage ist beispielsweise eine Kesselanlage, ein kohle-, öl- oder gasbe-
feuertes Fossilkraftwerk, eine Gasturbine, oder ein Verbren-
nungsmotor, insbesondere ein Dieselmotor. Auch eine Müllver-
brennungsanlage emittiert die genannten Schadstoffe. Die
20 miteinander zu Reaktionen zu bringenden Reaktanden strömen durch Längskanäle von der Einströmseite zur Ausströmseite des
Katalysatorkörpers durch diesen hindurch. Dabei läuft die
katalysierte Reaktion im Kontakt der Reaktanden mit der
Wandoberfläche ab. Unter einem Katalysatorkörper wird hier
ein kompaktes Katalysatorelement oder ein aus mehreren Kata-
25 lysatorelementen zusammengesetztes Modul verstanden.

- Ein Maß für die katalytische Aktivität eines Katalysatorkör-
pers ist der sogenannte AP-Wert. Dieser ist definiert als das
Verhältnis der geometrischen Oberfläche des Katalysatorkör-
30 pers zu seinem Raumvolumen (m^2/m^3). Um einen möglichst großen
AP-Wert des Katalysatorkörpers zu erzielen - und damit ein
möglichst geringes Raumvolumen des Katalysatorkörpers -,
versucht man, den Katalysatorkörper so zu formen, daß er eine
möglichst große Oberfläche hat. Eine Möglichkeit, dies zu
35 erreichen ist, die Querschnitte der einzelnen Längskanäle
klein zu machen bei gleichzeitig möglichst dünn gestalteten
Wänden zwischen den Längskanälen.

Die Größe des Kanalquerschnitts der Längskanäle muß sich jedoch nach dem Einsatzort des Katalysatorkörpers richten. Der Einsatz eines Katalysatorkörpers mit Längskanälen kleinen Querschnitts zur Stickoxidminderung oder Dioxinminderung in einem Abgas einer Verbrennungsanlage ist dann problematisch, wenn dieses Abgas gleichzeitig sehr staubhaltig ist. In einer derartigen Anlage, einer sogenannten High-Dust-Anlage, werden bevorzugt Katalysatorkörper mit Längskanälen großen Querschnitts eingesetzt, da diese weniger anfällig gegen Verstopfen sind. Bei gleicher katalytischen Aktivität des gesamten Katalysatorkörpers ist das Raumvolumen eines Katalysatorkörpers mit Längskanälen großen Querschnitts jedoch größer als das eines Katalysatorkörpers mit Längskanälen kleinen Querschnitts. Wenn in einer High-Dust-Anlage ein Katalysatorkörper mit Längskanälen kleinen Querschnitts eingesetzt wird, zum Beispiel weil im Abgaskanal der Anlage nicht genügend Raum für einen großen Katalysatorkörper vorhanden ist, dann bedeutet das ein entsprechend hohes Betriebsrisiko: Teilweise treten Verstopfungen von Katalysatorkörpern in derartigen Anlagen auf.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Katalysatorkörper anzugeben, der den Vorteil eines hohen AP-Wertes mit Längskanälen kleinen Querschnitts mit einem geringen Verstopfungsrisiko auch in staubhaltigen Abgasen verbindet.

Diese Aufgabe wird durch einen Katalysatorkörper gelöst, welcher eine Vielzahl erster Längskanäle und erfindungsgemäß zusätzlich eine geringere Anzahl zweiter Längskanäle enthält, wobei der Kanalquerschnitt der zweiten Längskanäle größer ist als der Kanalquerschnitt der ersten Längskanäle.

Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, daß es insbesondere dann zu Verlegungen von Längskanälen kommt, wenn große Einzelpartikel - wie sogenannte „Popcornasche“, die beispielsweise durch Fehlfunktion der Kohlebrenner eines Kohlekraftwerks entsteht, oder durch vom Abgas mitgenommene

Schmelzperlen, welche bei sogenannter Schmelzkammerfeuerung entstehen - auftreten, die nicht durch die ersten Längskanäle passen. Von diesen verlegten Längskanälen aus kommt es dann aufgrund vermehrter Ascheanlagerung leicht zu einer weiteren Verstopfung benachbarter Bereiche. Verhältnismäßig wenige große Einzelpartikel führen somit zum Verstopfen eines Großteils des Katalysatorkörpers. Dadurch, daß nur einige zweite Längskanäle mit großem Querschnitt ausgeführt werden, wird zum einen der Vorteil des hohen AP-Wertes nahezu nicht genommen, zum anderen wird ein freier Durchgang selbst für Einzelpartikel mit Übergröße geschaffen und dadurch ein Verstopfen sicher vermieden. Die Anzahl der zweiten Längskanäle, sowie deren Größe und Anordnung in der Wabenstruktur kann den Betriebsbedingungen des Einzelfalles angepaßt werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Öffnungen der zweiten Längskanäle über die Einströmseite des Katalysatorkörpers verteilt und jeweils durch Bereiche mit regelmäßig angeordneten ersten Längskanälen beabstandet. Nicht durch die ersten Längskanäle passende große Einzelpartikel aus dem Abgas werden vom Gasstrom auf den regelmäßig auf der Einströmseite des Katalysatorkörpers angeordneten Öffnungen der ersten Längskanäle hin und her bewegt und finden bei obiger Ausgestaltung der Erfindung eine nahegelegene Öffnung eines zweiten Längskanals, durch die sie passen und die Einströmseite auf diese Weise verlassen können.

Bei Katalysatorkörpern üblicher Bauart liegt der Kanalquerschnitt der ersten Längskanäle zwischen 4 mm^2 und 70 mm^2 . Mit ihnen wird ein günstiger AP-Wert bis über $900 \text{ m}^2/\text{m}^3$ erreicht. Der Kanalquerschnitt der zweiten Längskanäle ist zweckmäßigerweise so gewählt, daß im Gasstrom mitgeführte Einzelpartikel üblicher Größe durch die zweiten Längskanäle durchtreten können. Einer definitiven Festlegung des Querschnitts kann, muß jedoch nicht, eine Staubanalyse des Abgases vorausgehen. Die Staubanalyse liefert Angaben zur Korngrößenverteilung im Abgas und über das Vorhandensein von Einzelpartikeln mit

Übergröße (Popcornasche, Schmelzkammerperlen). Zweckmäßigerweise liegt der Kanalquerschnitt der zweiten Längskanäle zwischen 9 mm^2 und 200 mm^2 . Bei der Wahl eines Querschnitts, der nicht um ein Vielfaches größer ist als derjenige der ersten Längskanäle, wird der AP-Wert des Katalysatorkörpers nur geringfügig herabgesetzt.

Ebenfalls um den AP-Wert des Katalysatorkörpers nur geringfügig herabzusetzen, wird die Anzahl der zweiten Längskanäle möglichst klein gewählt. Je nach Staub- und Partikelgehalt des Abgases beträgt die Anzahl der zweiten Längskanäle zweckmäßigerweise zwischen 10 und 500 pro m^2 Anströmfläche. Als Anströmfläche ist die zur Einströmrichtung eines Abgases senkrecht gelegene Einströmseite des Katalysatorkörpers gedacht.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Einströmseite des Katalysatorkörpers mindestens eine Vertiefung auf und die zweiten Längskanäle sind jeweils im wesentlichen im Bereich einer solchen Vertiefung angeordnet. Die großen Einzelpartikel werden bei dieser Ausgestaltung der Erfindung vom anströmenden Gas in die Vertiefung der Einströmseite geblasen, wo sie von den zweiten Längskanälen größeren Kanalquerschnitts aufgenommen werden können und eine freie Passage durch den Katalysatorkörper finden. Die Vertiefung kann beispielsweise als eine örtliche Senke oder als Rille innerhalb der Einströmseite oder als Absenkung eines ebenen Flächenstücks auf der Einströmseite zu einer Seite hin ausgestaltet sein.

30

Eine aus fertigungstechnischer Sicht vorteilhafte Ausgestaltung der Einströmseite des Katalysatorkörpers wird dadurch erreicht, daß die Einströmseite als eine oder mehrere im wesentlichen ebene Flächen ausgebildet ist. Bei einem solchen Katalysatorkörper wird eine Vertiefung in der Einströmseite des Katalysatorkörpers gebildet, indem die Ebenen nicht senkrecht zur Einströmrichtung des Gases angeordnet sind,

35

sondern dazu geneigt. Einzelpartikel werden daher unter dem Einfluß der Gasströmung entlang dieser geneigten Flächen jeweils zu den größeren (zweiten) Längskanälen abgeleitet.

- 5 Große Katalysatorkörper sind aus fertigungstechnischen Gründen vorteilhafterweise aus einer Anzahl von Katalysatorelementen zusammengesetzt. Sind die Einströmseiten aller oder vieler Katalysatorelemente eines Katalysatorkörpers zur Einströmrichtung geneigte Ebenen, ist es sinnvoll, die Katalysatorelemente in solcher Weise zu dem Katalysatorkörper zusammenzusetzen, daß die Vertiefungen der Einströmseiten der Katalysatorelemente einander zugewandt sind. Eine besonders effektive Ausbildung der Einströmseite des Katalysatorkörpers besteht darin, die Einströmseite annähernd rechteckiger Katalysatorelemente so zu gestalten, daß deren tiefster Punkt an einer Ecke der Einströmseite zu liegen kommt. Sind vier solcher Ecken benachbarter Katalysatorelemente aneinander zugewandt, ergeben sie eine trichterförmige Vertiefung, in die in einem anströmenden Gas enthaltenen große Einzelpartikel durch den Gasstrom hineingeblasen werden. Bei dieser Ausgestaltung der Einströmseite des Katalysatorkörpers genügt ein einziger zweiter Längskanal pro Katalysatorelement, um ein Verstopfen der Einströmseite durch große Partikel zu verhindern.

- 25 —
In weiterer vorteilhafter Ausführungsform der Erfindung befinden sich bei einem Katalysatorkörper mit einer Anzahl von Katalysatorelementen die zweiten Längskanäle außerhalb der Katalysatorelemente. Sie werden gebildet aus in Strömungsrichtung verlaufenden Längsrillen an der Außenwandung der Katalysatorelemente oder aus Freiräumen, die im Katalysatorkörper durch abgeschrägte Längskanten der einzelnen Katalysatorelemente entstehen. Oder sie sind zum Beispiel in eine die Katalysatorelemente verbindende Dichtungsmasse oder in ein sonstiges zwischen den Katalysatorelementen liegendes Material, wie zum Beispiel einem Metallrahmen eingearbeitet.

Durch diese Ausgestaltung entfällt eine Einarbeitung der zweiten Längskanäle in die einzelnen Katalysatorelemente.

Der Katalysatorkörper kann vorteilhafterweise als Trägerkatalysator ausgebildet sein, bei dem ein Tragkörper mit einer katalytisch aktiven Schicht beschichtet ist. Alternativ kann vorteilhafterweise der Katalysatorkörper auch als Vollextrudat ausgebildet sein. In diesem Fall besteht der Katalysatorkörper ausschließlich aus Katalysatormaterial. Die Herstellung eines Vollextrudats kann mit Hilfe einer Extrudiermaschine erfolgen, die Formkörper aus einer weichen, plastischen Masse erzeugt, die anschließend verfestigt (z.B. calciniert) wird

Zum Abbau von Stickoxiden weist die dem Gas frei zugängliche Oberfläche jedes Kanals vorteilhafterweise die Materialien Titandioxid (TiO_2) zu 70 bis 95 Gew.-%, Wolframtrioxid (WO_3) und/oder Molybdäntrioxid (MoO_3) zu 5 bis 20 Gew.-% und Vanadinpentoxid (V_2O_5) zu weniger als 5 Gew.-% auf. Ein derartiger Katalysatorkörper wird auch als DeNOx-Katalysatorkörper bezeichnet.

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung eines Katalysatorkörpers mit ersten und zweiten Längskanälen in Verbindung mit einem Rußbläser, der im Abgaskanal der Verbrennungsanlage in Strömungsrichtung des Abgases gesehen vor dem Katalysatorkörper angebracht ist. Der Rußbläser bläst in gewissen Zeitabständen aus einer Vielzahl von Düsen Druckluft, heißen Dampf oder ein ähnliches Medium mit hohem Druck auf oder über die gesamte Einstromseite des Katalysatorkörpers. Dadurch werden Staubablagerungen, die sich aus vom Abgas mitgeführtem Staub auf der Einstromseite gebildet haben, durch die Längskanäle geblasen. Nicht durch die ersten Längskanäle passende, vom Abgasstrom mitgeführte große Einzelpartikel werden durch den turbulenten Druckluft- oder Dampfstrom aus dem Rußbläser - mehr noch als durch den Abgasstrom selber - auf der Einstromseite des Katalysatorkörpers hin und her bewegt, sie finden

zweite Längskanäle und können durch diese durch den Katalysatorkörper hindurch gelangen und somit dessen Einströmseite verlassen.

- 5 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand von 9 Figuren näher erläutert. Es zeigen:

FIG 1 eine Ansicht auf die Einströmseite eines Katalysatorkörpers mit zwei zweiten Längskanälen, welche große Einzelpartikel passieren lassen;

10

FIG 2 eine Ansicht auf die Einströmseite eines herkömmlichen Katalysatorkörpers mit darauf liegenden großen Einzelpartikeln;

15

FIG 3 eine perspektivische Ansicht auf die Einströmseite eines Katalysatorkörpers, welche eine Vertiefung aufweist. An der tiefsten Stelle der Einströmseite befindet sich ein zweiter Längskanal;

20

FIG 4 eine Draufsicht auf die Einströmseite eines aus Katalysatorelementen zusammengesetzten Katalysatorkörpers, in dem die mit zweiten Längskanälen bestückten Vertiefungen in Form von Längstälern angeordnet sind;

25

FIG 5 einen Schnitt durch den Katalysatorkörper gemäß Linie V-V in Figur 4;

FIG 6 eine perspektivische Ansicht auf die Einströmseite eines aus vier Katalysatorelementen zusammengesetzten Katalysatorkörpers;

30

FIG 7 eine perspektivische Ansicht auf die Einströmseite eines aus vier Katalysatorelementen zusammengesetzten Katalysatorkörpers die durch eine Dichtungsmasse voneinander beabstandet sind;

35

FIG 8 eine Draufsicht auf die Einströmseite eines aus zwölf Katalysatorelementen zusammengesetzten Katalysatorkörpers, bei dem sich die zweiten Längskanäle außerhalb der einzelnen Katalysatorelemente befinden; und

5

FIG 9 eine perspektivische Ansicht auf einen Katalysatorkörper in einem Abgaskanal einer Verbrennungsanlage mit einem vorgeschalteten Rußbläser.

- 10 Bei einem Katalysatorkörper 1 gemäß Figur 1, der außer den ersten Längskanälen kleinen Querschnitts 2 auch zweite Längskanäle größeren Querschnitts 3 umfaßt, können große Einzelpartikel 4,5, in Figur 1 eine Schmelzkammerperle 5, die bei Verbrennungsanlagen mit heißer Schmelzkammerfeuerung entsteht
- 15 und sogenannte Popcornasche 4, die bei Fehlfunktion eines Kohlebrenners auftritt, den Katalysatorkörper 1 durch die zweiten Längskanäle passieren. Die Anzahl der zweiten Längskanäle beträgt 88 pro m² Anströmfläche. Die Einzelpartikel werden durch das anströmende Gas so lange auf der Einström-
- 20 seite bewegt, bis sie eine Öffnung eines zweiten Längskanals gefunden haben.

- Ein herkömmlicher Katalysatorkörper gemäß Figur 2 mit lediglich ersten Längskanälen 2 verstopft bei Auftreten großer
- 25 Einzelpartikel 4,5 im die Einströmseite des Katalysatorkörpers 1 anströmenden Gas. Die Einzelpartikel bleiben auf der Einströmseite liegen und können den Katalysatorkörper 1 nicht passieren.

- 30 Figur 3 zeigt in perspektivischer Darstellung einen Katalysatorkörper 10, dessen Einströmseite eine Vertiefung 16 aufweist. Große Partikel, die von einem in Einströmrichtung 17 auf die Einströmseite des Katalysatorkörpers 10 zuströmenden Gas mitgeführt werden und nicht durch die ersten Längskanäle
- 35 12 des Katalysatorkörpers 10 passen, werden von dem anströmenden Gas in die Vertiefung 16 geblasen, wo sie einen Durchgang durch den Katalysatorkörper 10 mittels eines zweiten

Längskanals 13 finden. Die ersten Längskanäle 12 haben einen Kanalquerschnitt von 36 mm² und der zweite Längskanal 13 einen Kanalquerschnitt von 144 mm².

- 5 Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 und 5 ist ein Katalysatorkörper 20 aus baugleichen Katalysatorelementen 28 zusammengesetzt. Figur 5, die einen Schnitt durch den Katalysatorkörper 20 nach Figur 4 entlang der Linie V-V darstellt, zeigt, daß die Einströmseiten der Katalysatorelemente 28
10 Ebenen 29 sind, die gegenüber der Einströmrichtung 27 des einströmenden Gases geneigt sind. Durch diese Neigung der Einströmseiten der einzelnen Katalysatorelemente 27 entstehen Vertiefungen 26 in Form von gradlinigen Tälern in der Einströmseite des Katalysatorkörpers 20, an deren tiefsten
15 Stellen zweite Längskanäle 23 ausgestaltet sind.

- Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 sind vier Katalysatorelemente 38 zu einem Katalysatorkörper 30 zusammengesetzt. Die Einströmseiten der Katalysatorelemente 38 sind als Ebenen
20 ausgebildet, die gegenüber der Einströmrichtung 37 des einströmenden Gases geneigt sind. Die Einströmseiten der vier Katalysatorelemente 38 sind so geneigt, daß sie als Vertiefung 36 einen Talkessel ausbilden, an dessen tiefster Stelle zweite Längskanäle 33 ausgestaltet sind. Der Katalysatorkörper 30 ist als ein Trägerkatalysator ausgebildet, welcher mit
25 einer katalytisch aktiven Masse beschichtet ist.

- Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7 ist der Katalysatorkörper 40 aus vier Katalysatorelementen 48 zusammengesetzt, die
30 durch eine Dichtungsmasse 410 voneinander beabstandet sind. Die Katalysatorelemente sind aus einem Vollextrudat aus einer katalytisch aktiven Masse ausgebildet. Ein zweiter Längskanal 43 ist am tiefsten Punkt 46 der Einströmseite des Katalysatorkörpers 40 in der Masse 410 ausgestaltet. In die Katalysatorelemente 48 sind nur erste Längskanäle 42 eingearbeitet.
35

Figur 8 zeigt in der Draufsicht auf die Einströmseite ein weiteres Ausführungsbeispiel eines aus Katalysatorelementen 58 zusammengesetzten Katalysatorkörpers 50, bei dem zweite Längskanäle 53 außerhalb der Katalysatorelemente 58 durch die Form der Katalysatorelemente gebildet werden. Die Katalysatorelemente 58 sind aus einer katalytisch aktive Masse gebildet, welche die Materialien Titandioxid (TiO_2) zu 70 bis 95 Gew.-%, Wolframtrioxid (WO_3) und/oder Molybdäntrioxid (MoO_3) zu 5 bis 20 Gew.-% und Vanadinpentoxid (V_2O_5) zu weniger als 5 Gew.-% umfaßt.

Figur 9 zeigt in perspektivischer Darstellung einen Katalysatorkörper 60, der erste Längskanäle 62 und zweite Längskanäle 63 enthält, in einem Abgaskanal 61 einer Verbrennungsanlage eines Fossilkraftwerks. Über dem Katalysatorkörper 60, also in Strömungsrichtung 67 des Abgases gesehen vor dem Katalysatorkörper 60, befindet sich ein Rußbläser 69, der in gewissen Zeitabständen Druckluft oder heißen Dampf auf die gesamte Einströmseite des Katalysatorkörpers 60 bläst. In den durch die Druckluft oder Dampf auf der Einströmseite entstehenden Turbulenzen werden vom Abgasstrom mitgeführte große Einzelpartikel, die auf der Einströmseite liegengeblieben sind, hin und her bewegt. Auf diese Weise finden sie zweite Längskanäle 63, durch die sie die Einströmseite verlassen können.

Patentansprüche

1. Katalysatorkörper (1, 10, 20, 30, 40, 50, 60) mit einer Einström- und einer Ausströmseite und mit einer Vielzahl von
5 von der Einströmseite in Richtung der Ausströmseite durchströmbaren ersten Längskanälen (2, 12, 32, 42, 62) eines festgelegten Kanalquerschnitts, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine geringere Anzahl zweiter Längskanäle (3, 13, 23, 33, 43, 53, 63), wobei der Kanalquerschnitt
10 der zweiten Längskanäle (3, 13, 23, 33, 43, 53, 63) größer ist als der Kanalquerschnitt der ersten Längskanäle (2, 12, 32, 42, 62).
2. Katalysatorkörper (1, 10, 20, 30, 40, 50, 60) nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 daß die zweiten Längskanäle (3, 13, 43, 53, 63) jeweils durch Bereiche mit regelmäßig angeordneten ersten Längskanälen (2, 12, 42, 62) beabstandet sind.
3. Katalysatorkörper (10) nach Anspruch 1 oder 2, d a -
20 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Kanalquerschnitt der ersten Längskanäle (12) zwischen 4 mm^2 und 70 mm^2 und der Kanalquerschnitt der zweiten Längskanäle (13) zwischen 9 mm^2 und 200 mm^2 beträgt.
4. Katalysatorkörper (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Anzahl der zweiten Längskanäle (3) zwischen 10 und 500 pro m^2 Anströmfläche beträgt.
5. Katalysatorkörper (10, 20, 30, 40) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
30 n e t , daß die Einströmseite mindestens eine Vertiefung (16, 26, 36, 46) aufweist und die zweiten Längskanäle (13, 23, 33, 43) jeweils im wesentlichen im Bereich der Vertiefung (16, 26, 36, 46) angeordnet sind.
- 35

6. Katalysatorkörper (10, 20, 30, 40) nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Einströmseite als mindestens eine im wesentlichen ebene Fläche ausgebildet ist, die zur Vertiefung (16, 26, 36, 46) geneigt ist.

7. Katalysatorkörper (20, 30, 40, 50, 60) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß er aus einer Anzahl von Katalysatorelementen (28, 38, 48, 58, 68) zusammengesetzt ist.

8. Katalysatorkörper (40, 50) nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die zweiten Längskanäle (43, 53) im wesentlichen außerhalb der Katalysatorelemente (48, 58) angeordnet sind.

9. Katalysatorkörper (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß er als ein Trägerkatalysator ausgebildet ist, welcher mit einer katalytisch aktiven Masse beschichtet ist.

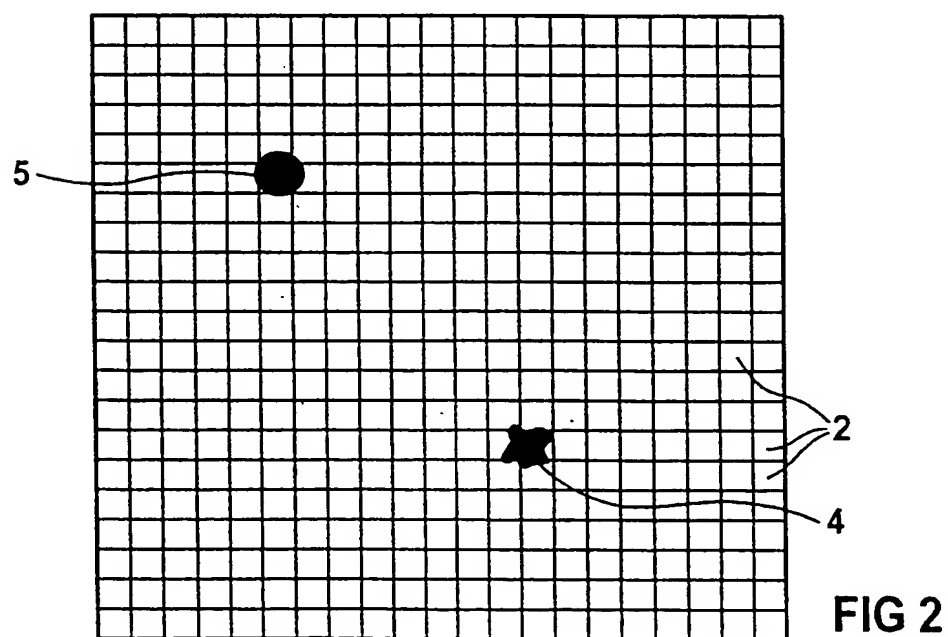
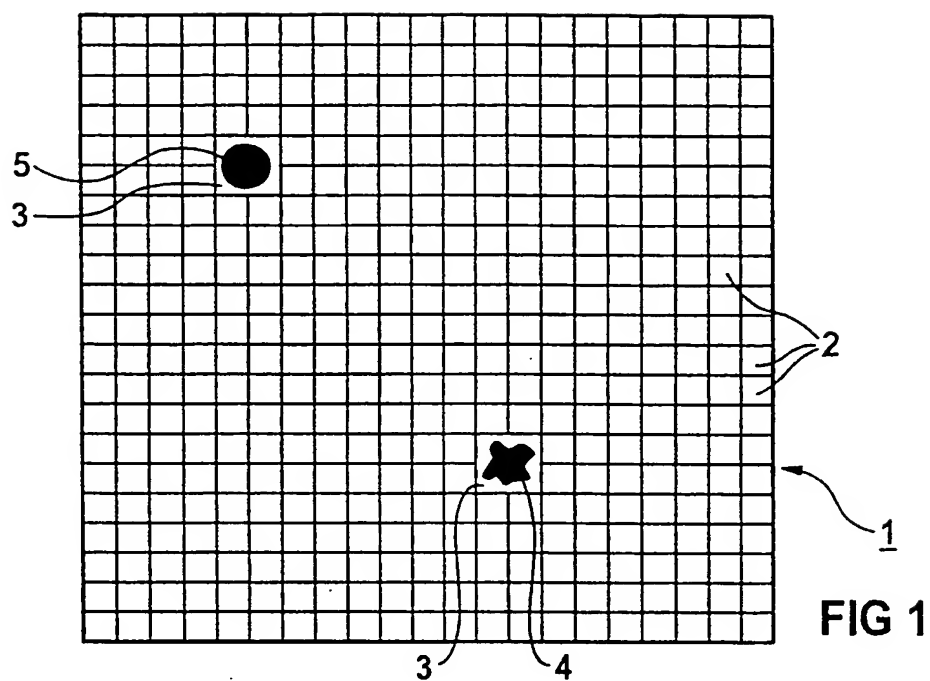
10. Katalysatorkörper (40, 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß er als ein Vollextrudat aus einer katalytisch aktiven Masse ausgebildet ist.

11. Katalysatorkörper (30, 40, 50) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die katalytisch aktive Masse die Materialien Titandioxid (TiO_2) zu 70 bis 95 Gew.-%, Wolframtrioxid (WO_3) und/oder Molybdäntrioxid (MoO_3) zu 5 bis 20 Gew.-% und Vanadinpentoxid (V_2O_5) zu weniger als 5 Gew.-% umfaßt.

12. Verwendung eines Katalysatorkörpers (60) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 in einem Abgaskanal (61) einer Verbrennungsanlage, insbesondere eines Fossilkraftwerks, wobei im

Abgaskanal (61) dem Katalysatorkörper (60) in Strömungsrichtung des Abgases ein Rußbläser (69) vorgeschaltet ist.

1/6



2/6

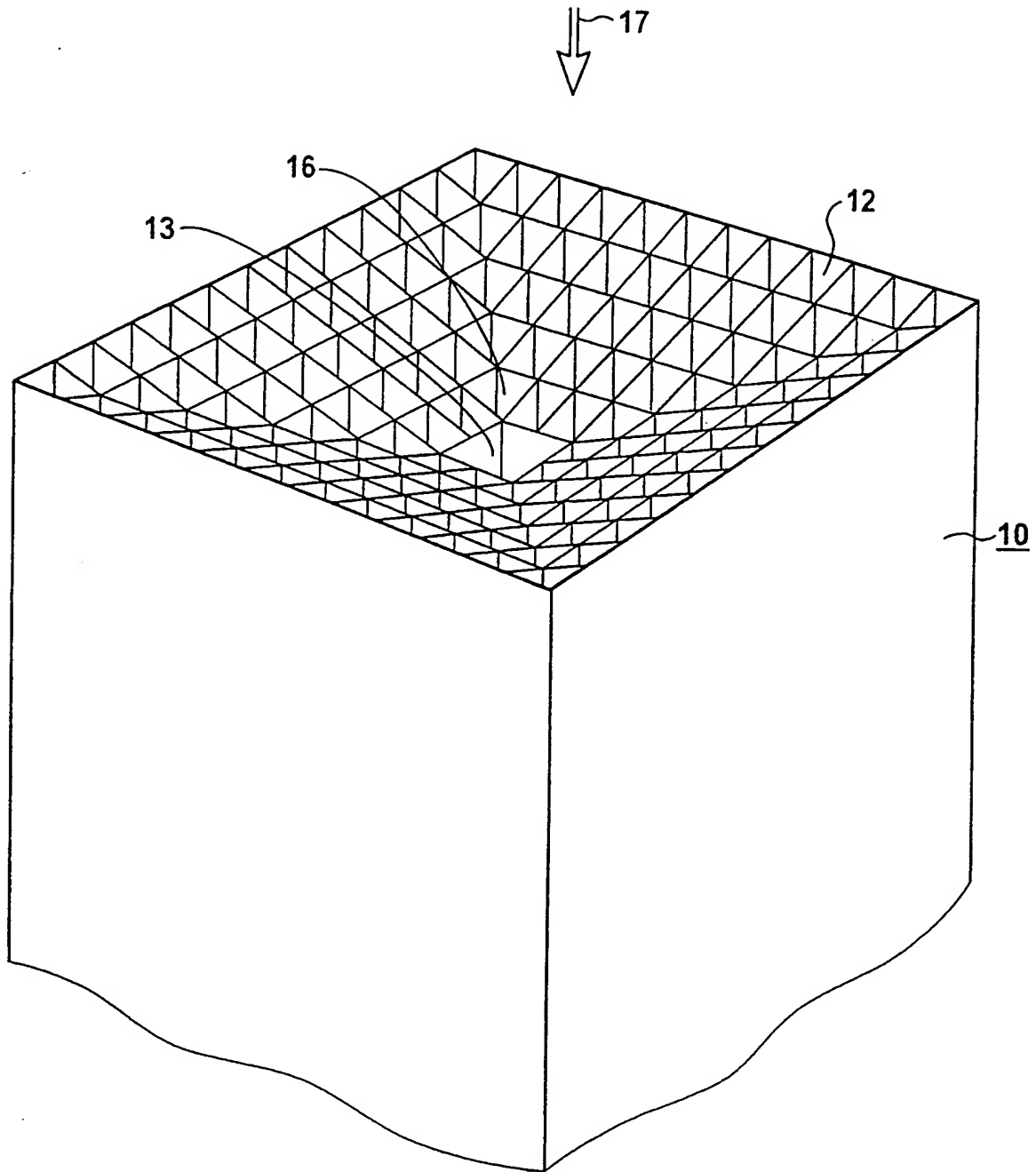


FIG 3

3/6

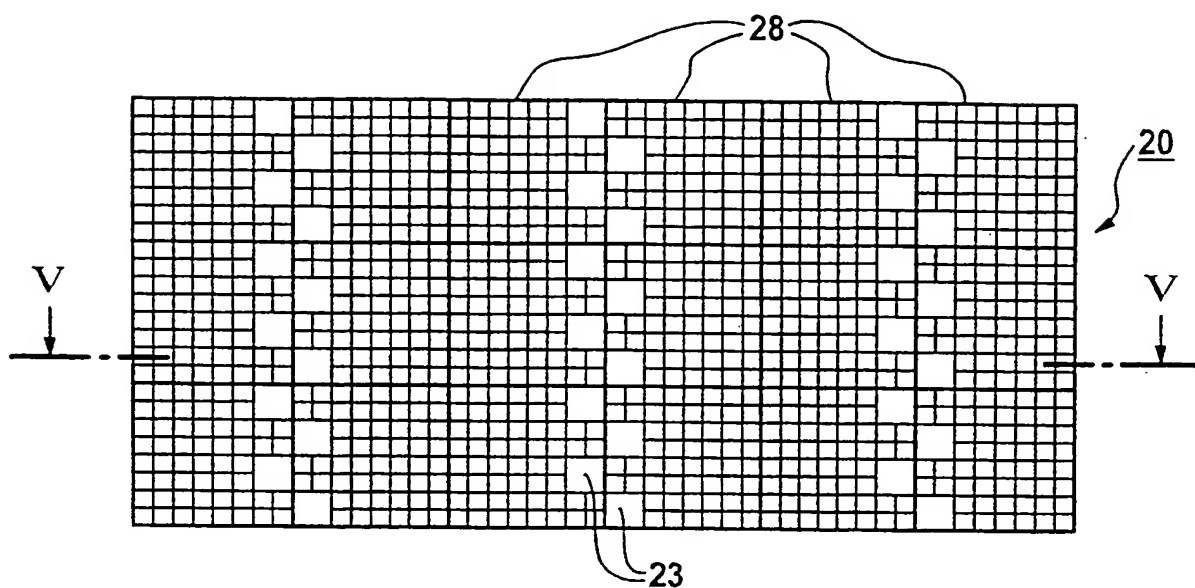


FIG 4

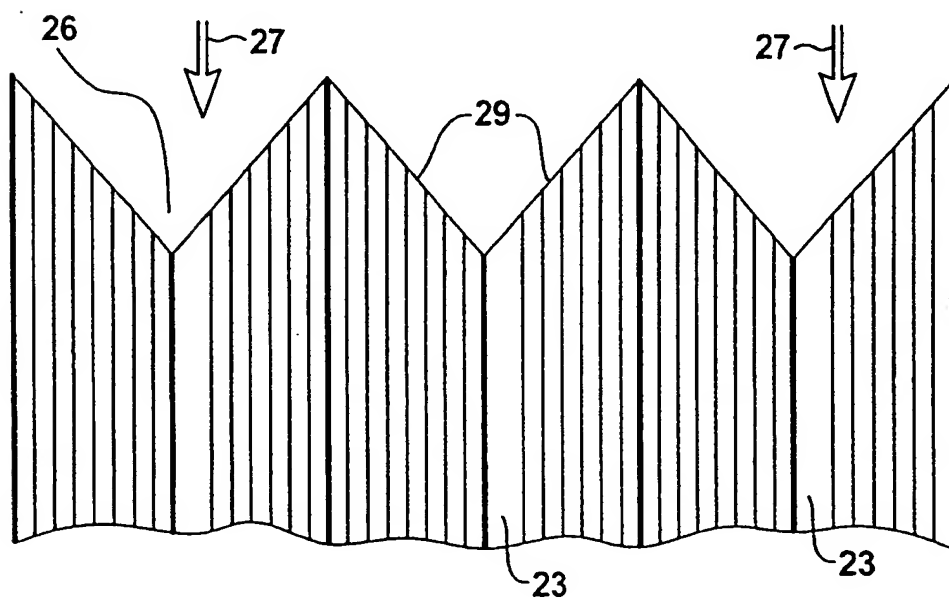


FIG 5

4/6

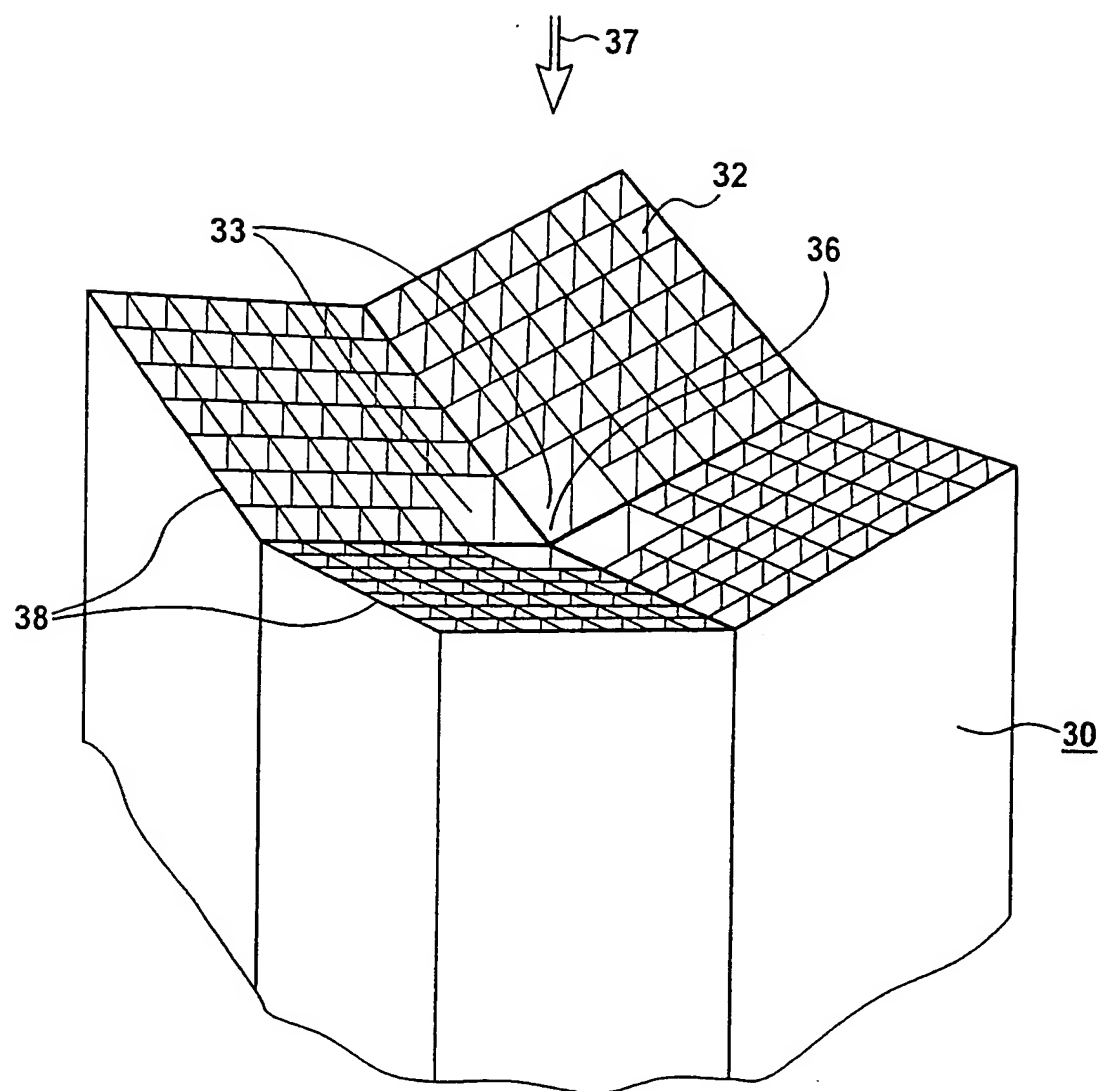
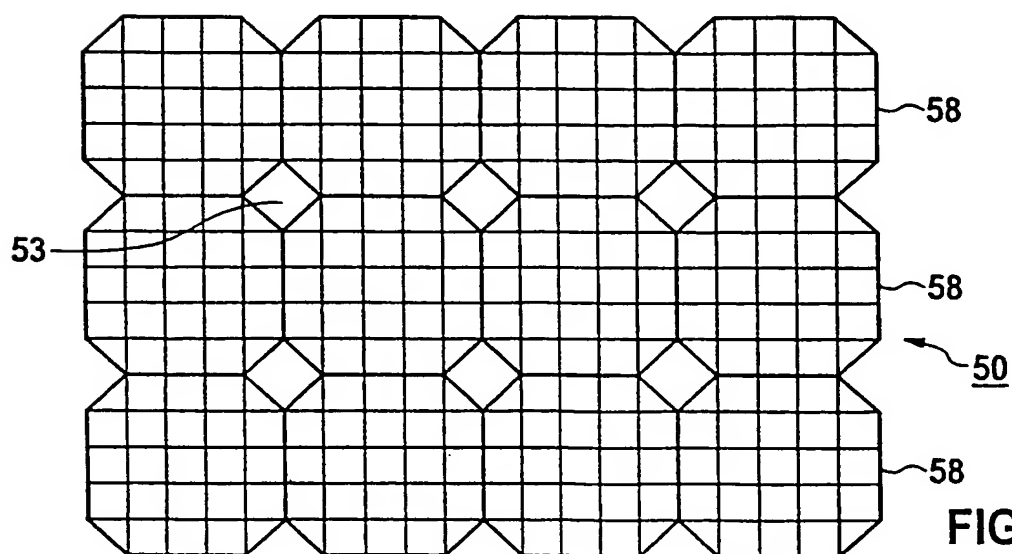
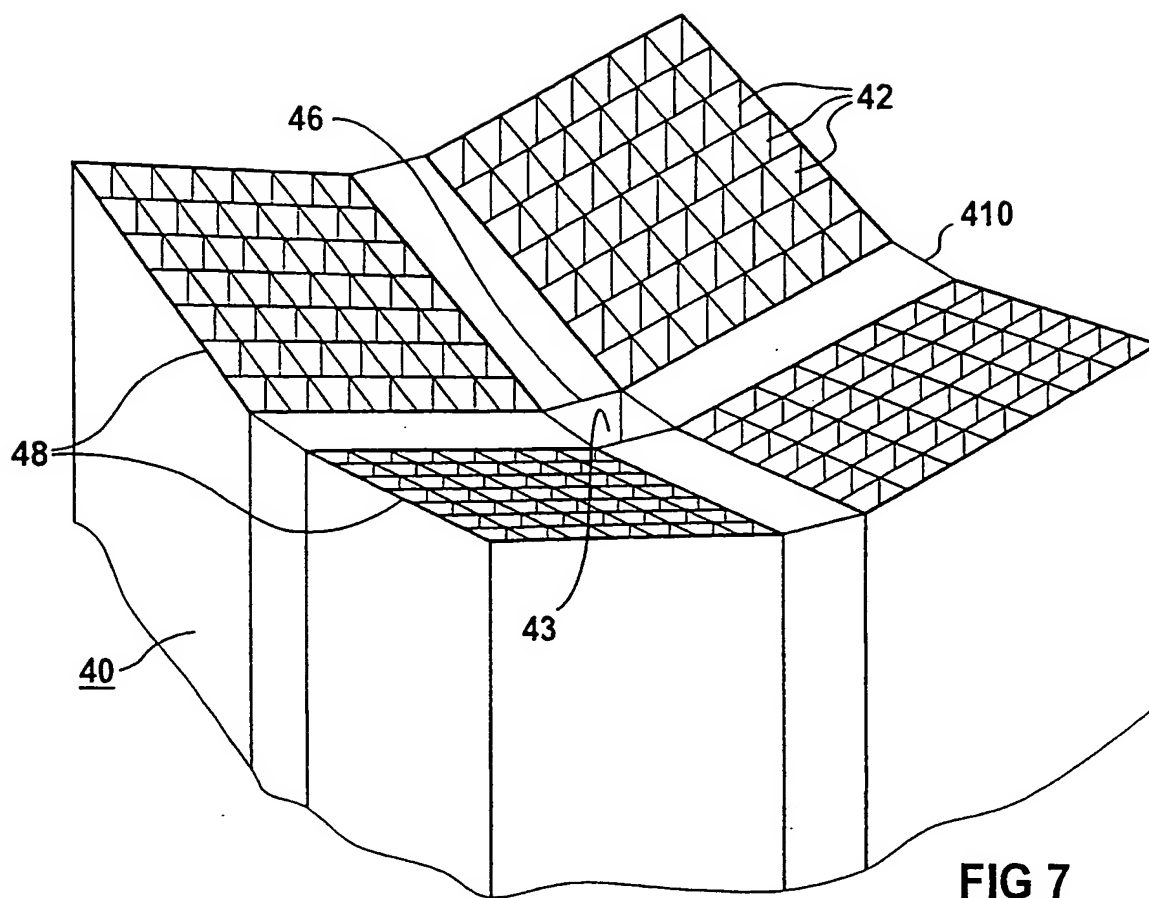


FIG 6

5/6



6/6

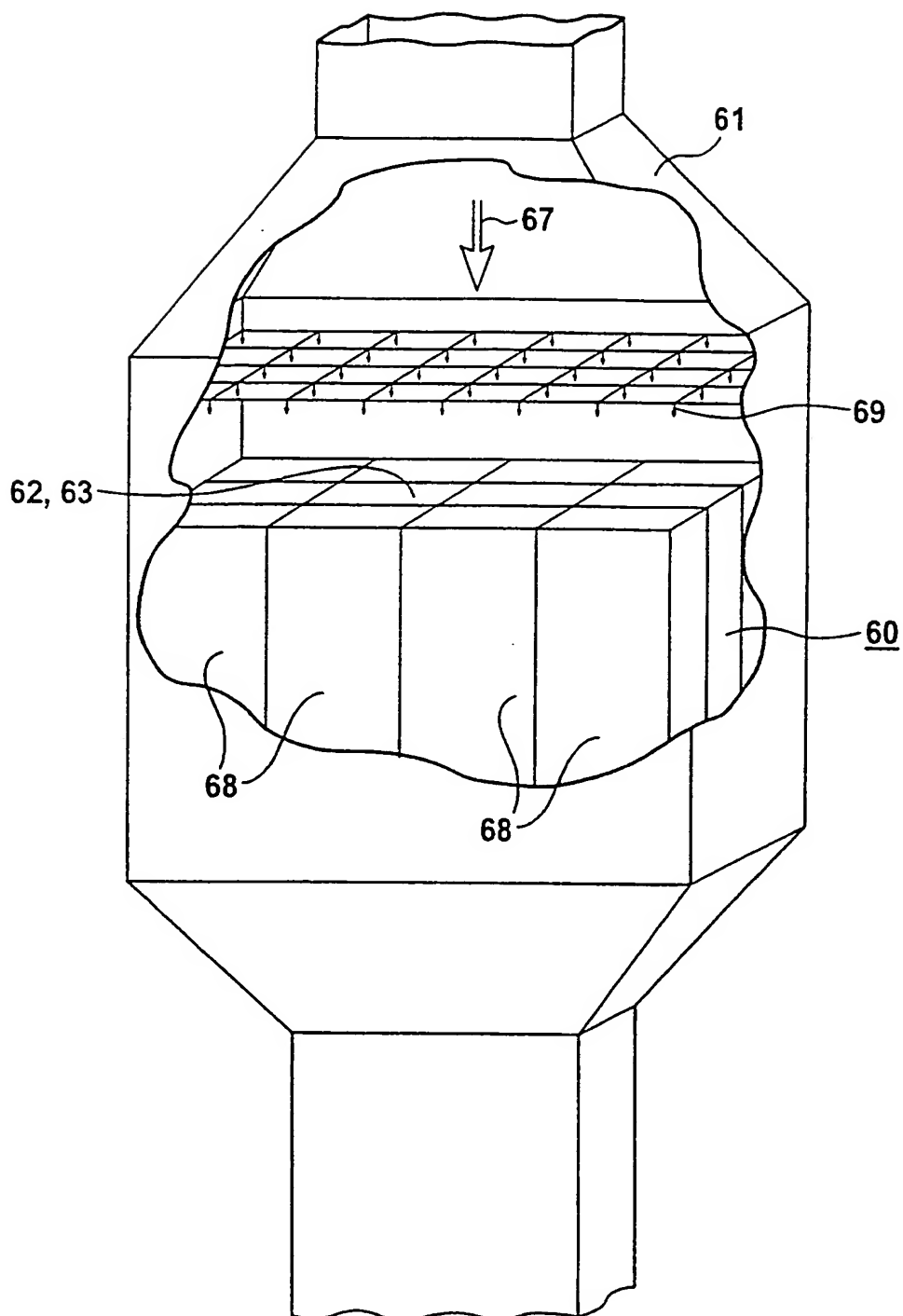


FIG 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Appl. No.

PCT/DE 99/00600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B01D53/88 B01D53/86 B01J35/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B01D B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 262 558 A (SIEMENS AG) 6 April 1988 (1988-04-06) column 3, line 50 - column 4, line 18; figures 4,5	1,2,7
X	US 4 521 532 A (CHO BYONG K) 4 June 1985 (1985-06-04) figures 6,10	1,2
X	EP 0 820 810 A (NGK INSULATORS LTD) 28 January 1998 (1998-01-28) figures 7-9	1,2
X	US 3 853 485 A (HOGAN R) 10 December 1974 (1974-12-10) figures 2,3	1,2
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 August 1999

Date of mailing of the international search report

13/08/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Eijkenboom, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/00600

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 35 01 941 A (WEBER EKKEHARD) 24 July 1986 (1986-07-24) the whole document ---	1-12
A	US 4 305 910 A (KUDO HIROSHI ET AL) 15 December 1981 (1981-12-15) column 1, line 45 - column 6, line 1; figures ---	1-12
A	WO 97 27385 A (DULLIEN FRANCIS A L ;INST FRANCAIS DU PETROL (FR)) 31 July 1997 (1997-07-31) page 9, line 14 - page 10, line 9; figures 3A-3E ---	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 171 (C-0706), 3 April 1990 (1990-04-03) & JP 02 021947 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 24 January 1990 (1990-01-24) abstract -----	1,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/00600

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0262558	A	06-04-1988	DK	507587 A	31-03-1988
US 4521532	A	04-06-1985	NONE		
EP 0820810	A	28-01-1998	JP	7232084 A	05-09-1995
			CA	2139089 A,C	29-06-1995
			DE	69418168 D	02-06-1999
			EP	0661098 A	05-07-1995
			US	5538697 A	23-07-1996
US 3853485	A	10-12-1974	NONE		
DE 3501941	A	24-07-1986	NONE		
US 4305910	A	15-12-1981	NONE		
WO 9727385	A	31-07-1997	CA	2214504 A	31-07-1997
			EP	0817905 A	14-01-1998
			JP	11502916 T	09-03-1999
JP 02021947	A	24-01-1990	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00600

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B01D53/88 B01D53/86 B01J35/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B01D B01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 262 558 A (SIEMENS AG) 6. April 1988 (1988-04-06) Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 18; Abbildungen 4,5	1,2,7
X	US 4 521 532 A (CHO BYONG K) 4. Juni 1985 (1985-06-04) Abbildungen 6,10	1,2
X	EP 0 820 810 A (NGK INSULATORS LTD) 28. Januar 1998 (1998-01-28) Abbildungen 7-9	1,2
X	US 3 853 485 A (HOGAN R) 10. Dezember 1974 (1974-12-10) Abbildungen 2,3	1,2
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. August 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/08/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Eijkenboom, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00600

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 35 01 941 A (WEBER EKKEHARD) 24. Juli 1986 (1986-07-24) das ganze Dokument ---	1-12
A	US 4 305 910 A (KUDO HIROSHI ET AL) 15. Dezember 1981 (1981-12-15) Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 6, Zeile 1; Abbildungen ---	1-12
A	WO 97 27385 A (DULLIEN FRANCIS A L ;INST FRANCAIS DU PETROL (FR)) 31. Juli 1997 (1997-07-31) Seite 9, Zeile 14 - Seite 10, Zeile 9; Abbildungen 3A-3E ---	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 171 (C-0706), 3. April 1990 (1990-04-03) & JP 02 021947 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 24. Januar 1990 (1990-01-24) Zusammenfassung -----	1,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00600

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0262558	A	06-04-1988	DK	507587 A	31-03-1988
US 4521532	A	04-06-1985	KEINE		
EP 0820810	A	28-01-1998	JP	7232084 A	05-09-1995
			CA	2139089 A,C	29-06-1995
			DE	69418168 D	02-06-1999
			EP	0661098 A	05-07-1995
			US	5538697 A	23-07-1996
US 3853485	A	10-12-1974	KEINE		
DE 3501941	A	24-07-1986	KEINE		
US 4305910	A	15-12-1981	KEINE		
WO 9727385	A	31-07-1997	CA	2214504 A	31-07-1997
			EP	0817905 A	14-01-1998
			JP	11502916 T	09-03-1999
JP 02021947	A	24-01-1990	KEINE		